

(43) Date of publication of application: 20 . 06 . 97

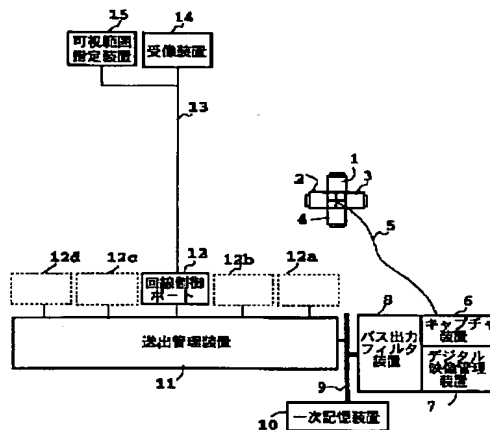
H04N 7/18  
H04N 7/173

(72) Inventor: YAMAMOTO YOSHINOBU  
NIKI KAZUHISA

(57) Abstract:

**SOLUTION:** A user of a receiver 14 uses a visible range designation device 15 to designate a desired range of a video image. The designation is sent to a transmission management equipment. The video image picked up by video cameras 1-4 is stored in a primary storage device 10 and the transmission management equipment 11 reads the video image of the designated range from the primary storage device and transfers the video image to the receiver 14 via a communication line 13.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平9-163356

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H04N 7/18  
7/173

**識別記号**

庁内整理番号

F I

H O 4 N 7/18  
7/173

### 技術表示箇所

D

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-324158

(22)出願日 平成7年(1995)12月13日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72)発明者 山本 吉伸

茨城県つくば市梅園1丁目1番4 工業技術院電子技術総合研究所内

(72)発明者 仁木 和久

茨城県つくば市梅園1丁目1番4 工業技術院電子技術総合研究所内

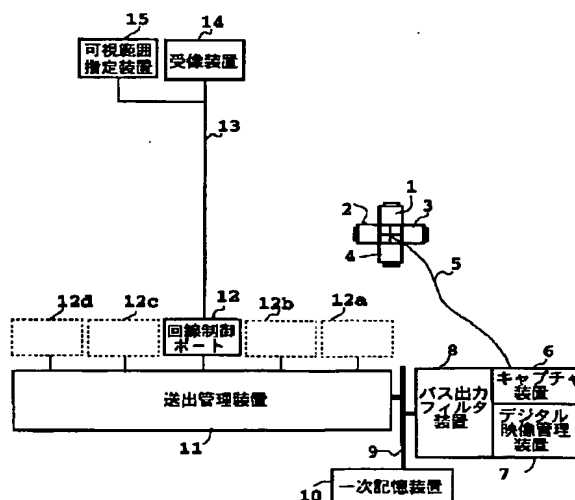
(74)指定代理人 工業技術院電子技術総合研究所長

(54) 【発明の名称】 マルチクライアントオムニビューシステム

(57) 【要約】

【課題】 受像装置のユーザに好適な映像を提供する。

【解決手段】 受像装置１４のユーザは可視範囲指定装置１５により所望の映像範囲を指定する。この指定が送出管理装置に送られる。ビデオカメラ１～４により撮像された映像は一次記憶装置１０に記憶されており、送出管理装置１１は指定された範囲の映像を一次記憶装置から読み出して通信回線１３を介して受像装置に１４に転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影を行う撮像手段と、  
該撮像手段により撮像された映像を記憶しておく記憶手段と、  
前記映像を表示するための受像手段と、  
該記憶手段に記憶された映像を通信回線を介して前記受像手段に転送する制御手段と、  
前記受像手段側に設置され、前記映像の範囲を前記通信回線を介して前記制御手段に対して指定する範囲指定手段とを有し、前記制御手段は前記範囲指定手段から指定された映像の範囲に対応する映像を前記記憶手段から読み出して前記受像手段に転送することを特徴とするマルチクライアントオムニビューシステム。

【請求項2】 前記撮像手段は複数台のビデオカメラから構成されることを特徴とする請求項1に記載のマルチクライアントオムニビューシステム。

【請求項3】 前記撮像手段および前記範囲指定手段を1組とする複数組が前記通信回線に接続され、前記制御手段は各範囲指定手段から指定された範囲の映像に対応の受像手段に転送することを特徴とする請求項1に記載のマルチクライアントオムニビューシステム。

【請求項4】 複数台の前記受像手段と前記制御手段の間にあって、通信制御を行うための動的キャッシュ手段複数台を前記制御手段側に設置することを特徴とする請求項3に記載のマルチクライアントオムニビューシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する利用分野】本発明は、ビデオカメラにより撮影された映像を通信回線を介して多数の受像器に転送するマルチクライアントオムニビューシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ビデオカメラにより撮影された映像を通信回線を介して多数の受像器に転送するマルチクライアントオムニビューシステムとしてはケーブルテレビ等が知られている。従来この種のシステムでは映像を送る側から受け取り側への片方通信であったので、近年、映像を受け取る側からも情報を送るようにした双方向のマルチクライアントオムニビューシステムが模索されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、送り手側から送られる映像は送り手側の意志で決定されるのでビデオカメラの撮影映像の一部分を受け手側に送る場合があり、その場合には受け手側は上記一部分以外の映像を見ることができず、受け手側は送り手側からの映像を甘受せざるを得なかった。

【0004】そこで、本発明の目的は、上述の点に鑑みて、受け手側が所望の映像を受け取ることが可能なマル

チクライアントオムニビューシステムを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1の発明は、撮影を行う撮像手段（ビデオカメラ1～4）と、該撮像手段により撮像された映像を記憶しておく記憶手段（一次記憶装置10）と、前記映像を表示するための受像手段（受像装置14）と、該記憶手段に記憶された映像を通信回線を介して前記受像手段に転送する制御（デジタル映像管理装置7および送出管理装置11）手段と、前記受像手段側に設置され、前記映像の範囲を前記通信回線を介して前記制御手段に対して指定する範囲指定手段（可視範囲指定装置15）とを有し、前記制御手段は前記範囲指定手段から指定された映像の範囲に対応する映像を前記記憶手段から読み出して前記受像手段に転送することを特徴とする。

【0006】請求項2の発明は、さらに、前記撮像手段は複数台のビデオカメラから構成されることを特徴とする。

【0007】請求項3の発明は、さらに、前記撮像手段および前記範囲指定手段を1組とする複数組が前記通信回線に接続され、前記制御手段は各範囲指定手段から指定された範囲の映像に対応の受像手段に転送することを特徴とする。

【0008】請求項4の発明は、請求項3の発明に加えて、複数台の前記受像手段と前記制御手段の間にあって、通信制御を行うための動的キャッシュ手段（動的キャッシュ装置）、複数台を前記制御手段側に設置することを特徴とする。

【0009】請求項1の発明では、受像手段のユーザが映像の範囲指定を行って所望の範囲の映像を受像手段に受信することができる。

【0010】請求項2の発明では、撮像手段を複数のビデオカメラで構成することにより立体的な映像や多数の撮影画面を提供することができるので、受像手段のユーザに対して臨場感を提供できる。

【0011】請求項3の発明では、映像が記憶手段に記憶されているので、この映像を読み出すことで複数台の受像手段に映像を供給することができる。

【0012】請求項4の発明では、通信回線の能力や受像手段の台数に制限を受けることなく映像を供給できる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の実施例のシステム構成を示す。図1において、撮像するとともにその撮像位置および姿勢を情報出力可能なテレビカメラ1～4（接続台数に理論的制限はない）からのNTSC信号（映像信号）出力はNTSC信号ケーブル5を通じてキャプチャ装置6と接

続されている。キャプチャ装置6はデジタル映像管理装置7及びバス出力フィルタ装置8と接続されている。

【0015】キャプチャ装置6は、ビデオカメラ1〜4から入力された映像信号をデジタル信号化する。デジタル映像管理装置7は、入力された複数のテレビカメラ1〜4からの映像信号および映像の撮像位置情報を保持、管理（一次記憶装置に対する読み／書き）する。なお、撮像位置情報は上述のようにテレビカメラ1から出力される撮像位置、姿勢を示し、たとえばテレビカメラ1の物理空間内の撮影方向 $\gamma$ 、画角 $\theta$ で表される。バス出力

フィルタ装置8は、バス線9を通して一次記憶装置10及び送出管理装置11と電気的に接続している。キャプチャ（捕捉）されたデジタル映像はバス線9を伝わり一次記憶装置10に格納される。

【0016】同時に送出管理装置11にはテレビカメラ番号C、方向 $\gamma$ 、画角 $\theta$ （どの空間を撮像した映像か）と、その映像が一次記憶装置10内のどの部分（格納開始座標x、同座標y、幅w、高h）に格納されたのが通知される。（C1、 $\gamma$ 1、 $\theta$ 1）と（C2、 $\gamma$ 2、 $\theta$ 2）はそれぞれ（x1、y1、w1、h1）と（x2、y2、w2、h2）に格納されるとき、C1≠C2であり、 $\gamma$ 及び $\theta$ で表される領域に重なりがなければ、一般にはx1≠x2、y1≠y2であり、x、y、whで表される領域にも重なりがないように格納されることが望ましい。

【0017】動画像入力のように同じ撮像範囲の映像が連続して入力される場合には、各映像入力は前回のフレームが格納された領域と同一の領域に格納される。送出管理装置11は（C、 $\gamma$ 、 $\theta$ ）と（x、y、w、h）の対応表を保持、管理している。より具体的には一次記憶装置10上に格納されたデジタル映像のどの領域がテレビカメラ1〜4から入力された物理空間内のどの領域を撮像した映像であるかの対応表を持っている。この対応表は、あらかじめ静的に定義されたものでもよいが、テレビカメラが現在どの方向を向いているかを知ることのできるセンサの利用等によって動的に生成してもよい。この対応表により、たとえば撮像範囲90度のテレビカメラ1が北を向き、撮像範囲90度のテレビカメラ2が西を向いているとすると、送出管理装置11は西北の方向の映像が一次記憶装置10のどの領域に置かれているのかを知ることができる。

【0018】なお、テレビカメラ1〜4に魚眼レンズあるいは広角レンズ等が取り付けられている場合には、一次記憶装置10に格納する直前あるいは直後に映像のゆがみを修正する修正装置（たとえばOMNIVIEW MOTIONLESS CAMERA ORIENTATION SYSTEM; United States Patent P AT. 5185667, Feb.9, 1993）があってもよい。

【0019】送出管理装置11は、回線制御ポート12を介してISDN（Integrated Services Digital Network）

やEthernetなどの通信回線13または衛星通信回線と接続し、受像装置14及び可視範囲指定装置15と電気的に接続されている。送出管理装置11には複数の回線制御ポート（12a〜12d）を接続することができる。回線制御ポート12の接続個数は理論的に無制限である。

【0020】利用者は、受像装置14の画面中からテレビカメラ1〜4の撮像した全映像領域の中から任意の領域を可視範囲指定装置15によって指定する。可視範囲指定装置15はたとえばジョイスティックやマウスなどのポインティングデバイスを用いて利用者が直接、任意の表示画面領域を範囲指定する方式や、アイカメラによって視線方向を用いて利用者の任意の領域を指定する方式、画像認識技術を用いて利用者の顔の方向や視線方向を取得して、それを利用者の任意の領域として扱う方式など用途に応じて所望の方式を用いることができる。

【0021】可視範囲指定装置15によって指定された映像領域は送出管理装置11に通知される。これにより該当する映像領域のデジタル映像を一次記憶装置10よりバス線9を経由して送出管理装置11に取り込み、回線制御ポート12を介して通信回線13に送出する。通信回線13に送出されたデジタル映像を受像装置14が取り込み、結像（表示）させる。

【0022】以上の処理を実行するための処理手順を図2に示し、受像装置14の表示画面の推移を図3に示す。

【0023】すなわち、ビデオカメラ1〜4から出力された映像信号および対応表記載情報がキャプチャ装置6に入力されデジタル化される（ステップS1）。この映像信号が一次記憶装置10に格納され、送出管理装置11は上記記載情報を対応表に記載する（ステップS2）。

【0024】このとき、たとえばビデオカメラ1の映像が図3のA-1の画面分だけ一次記憶装置10に記憶され、図3のB-1の映像が受像装置14に送られているとする。利用者が可視範囲指定装置15を用いて、図3のPの方向への映像のスクロール、すなわち、表示させたい映像領域の範囲の指定を行うと、この指定を受けた送出管理装置11は上記対応表に基づいて、図3の指定された範囲の映像（図3のB-2参照）を一次記憶装置10から読出し、受像装置14に送出する（ステップS3→S4→S6）。一方、可視範囲指定装置15からの指定がない場合は、これまでに範囲指定されている映像が一次記憶装置10から読出され、受像装置14に転送される。

【0025】この画像処理手続きによって利用者は任意の領域を受像装置14に結像させることができる。上記技術を利用したシステムにおいては、高速性能及び画質を向上させる技術が重要となってくる。

【0026】本実施例においては、次の点によって高速

10

20

30

40

50

性能を従来のものに比べて格段に向上させている。

【0027】(a) キャプチャ装置6から一次記憶装置10への伝送と一次記憶装置10から送出管理装置11への伝送は独立・並行して高速に行われること。

【0028】(b) 可視範囲指定装置15から得られた領域をバス出力フィルタ装置8に伝達し、その領域のデータだけを一次記憶装置10へ伝送することによってバス線9に流れるデータ量を低減させること。

【0029】(c) キャプチャ装置6にデジタル画像圧縮装置を付加することによってバス線9に流れるデータを激減させること。さらに、本実施例においては、キャプチャ装置6の性能を向上すること以外に次の手法によって画質の向上を可能にしている。

【0030】(I) ビデオカメラ1~4からの信号入力にはNTSC信号ケーブル5を利用しているが、高画質を必要とする場合にはビデオカメラの映像信号をアナログ化せず直接デジタルで取り込むことにより、通常27万画素から41万画素のデジタル信号として利用することができる。

【0031】(II) ビデオカメラの台数を増加することにより、一台のビデオカメラの担当する画角を狭くすることができる。従って、それぞれのビデオカメラからの映像を640×480ドットのデジタル映像に変換する方式であっても実質上高画質を得ることができる。

【0032】本実施例では回線制御ポート12を多数装備することができるが、10000以上の回線制御ポートを一台のシステムに装備することが困難な場合がある。一般に、N台の受像装置14があるとき、回線制御ポート12はN個必要であるが、動的キャッシュ装置

(図示せず)を回線制御ポート12と受像装置14の間に導入することにより、N個以下の回線制御ポート12でN台の独立した受像装置に対応できる。動的キャッシュ装置は、従来のキャッシュ装置のように一旦保持したデータを再配布するのではなく、常にデジタル映像管理装置7に最新のデジタル画像を要求し、送出管理装置11からデータを受信し、保持するデータを最新の状態に保ち続けることを特徴とする。また、動的キャッシュ装置は、利用者の指定する可視範囲の変更に実時間で対応するため、あらかじめ利用者の指定した可視範囲よりも広い範囲のデータを取得しておくなどの機能を有している。【0033】いま、M個の回線制御ポートにK台の動的

キャッシュ装置を接続し、k番目の動的キャッシュ装置にL-k台の受像装置を接続することにより、回線制御ポートがM個しかない場合でもN台の受像装置を接続することができる。このとき $K \leq M$ であり、

【0034】

【数1】

$$N = \sum_{k=1}^K (k * L - k)$$

【0035】の関係式を満たしている必要がある。

【0036】動的キャッシュ装置は、それぞれに接続された可視範囲指定装置15からの要求をデジタル映像管理装置7に通知して、送出管理装置11より所望の動画像を受信し、各個の受像装置に配信する。ここで、k番目の動的キャッシュ装置に接続されたL-k台の全受像装置が完全に別個の可視範囲を指定したとすると、k番目の動的キャッシュ装置と回線制御ポート12の間の通信回線の容量C-kは

【0037】

【数2】

$$C - k = \sum_{f=1}^{L-k} (f * D - f)$$

【0038】だけ必要である。ここでD-fは、動画一画面を送信するために必要な通信回線容量もしくは動的キャッシュ装置とf番目の受像装置との間の通信回線容量として規定される。

【0039】たとえば5台の受像装置がISDN回線(通信回線容量64 kbps)によって動的キャッシュ装置と接続されているおり5台すべての受像装置が別個の可視範囲を指定したときにもすべての要求に対応するには動的キャッシュ装置と回線制御ポートとの間に少なくとも5\*64 kbps=820 kbpsの通信回線が必要である。数式2は利用者の要求が通信回線容量の観点から見て最悪の場合にも最大の効果を得るためのもっとも理想的な動的キャッシュ装置と回線制御ポートの間の通信回線容量を算出する式である。

【0040】しかし、場合によってはL-k台の全受像装置が完全に同一の可視範囲を指定することも考えられる。その場合、k番目の動的キャッシュ装置と回線制御ポートの間の通信回線の容量C-kは

【0041】

【数3】 $C - k = \max[D-f]$

でよい。ここで $\max[n]$ は、n個の要素から最大のものを選ぶ関数である。式3は利用者の要求が通信回線容量の観点から見て最良の場合に動的キャッシュ装置と回線制御ポートの間に必要な通信回線容量を算出する式である。

【0042】利用者の要求する可視範囲に偏りがなく均質であると仮定すると、これらの式2及び式3から以下のことが導かれる。いま、回線制御ポートが高速回線によって動的キャッシュ装置 $\alpha$ (図示せず)と接続され、低速回線によって動的キャッシュ装置 $\beta$ (図示せず)と接続されているとすると、D-fの値の高い回線を持つ受像装置は動的キャッシュ装置 $\alpha$ と接続させ、反対にD-fの値の低い回線を持つ受像装置は動的キャッシュ装

置 $\beta$ と接続させることが望ましい。

【0043】一方、ほぼ同一の容量を持つ回線によって送出管理装置が動的キャッシュ装置 $\gamma$ 及び $\delta$ に接続されているとき、D-fの値の高い回線と低い回線を均等に割り付けることがもっとも動的キャッシュ装置と送出管理装置の間の回線の利用効率が高くなる。なお、送出管理装置と受像装置の間に動的キャッシュ装置を複数介在させることは容易であることは言うまでもない。

【0044】本実施例の応用形態として以下の例を挙げることができる。

【0045】1) 従来の技術では、たとえばテレビの野球中継などでも自分が見たい場面を自分で選ぶことはできず、カメラマンの撮影した範囲あるいはプロデューサの選択した動画像を見るしかなかった。従来の技術で任意のカメラアングルを設定する場合には、カメラ本体をモータなど可動デバイスによって制御しなければならず、カメラの制御権は一度に一人しか与えられなかった。しかし本実施例を用いることによって、複数存在する利用者が個別に見たいと思う映像範囲を任意に選んで見ることができ、しかも他の利用者が見ている範囲とは無関係に自分の見たい範囲を能動的に決定することが可能である。

【0046】さらに、複数台のカメラからの入力を取り扱うことが可能であり、しかも連続した映像を合成することによって全景の映像を全ユーザが各個に任意の領域を得ることが可能である。また、ビデオカメラの台数を増やすことによって画質を理論上無制限に向上させることができる。

【0047】2) 各利用者が完全に別個の可視範囲を指定することは稀な場合がある。たとえば国際会議等で同時通訳者(複数)が本実施例を利用する場合である。どのような大規模な会議であっても、まったく同時に発言している参加者は高々一人程度であり、同時通訳者(複数)が利用する状況にあっても、各同時通訳者は概ね発言者だけを見ている。従って国際会議場が遠隔地にあるなどの理由によって送出管理装置と動的キャッシュ装置との間の通信回線容量C-kが低い値しか確保できない状況であっても複数の同時通訳者が翻訳業務を行う上で十分な効果を得ることができる。

【0048】同様に、スポーツ観戦、コンサート、演劇、会議一般でも、全参加者が比較的近い領域を可視範囲として希望する状況では、送出装置と動的キャッシュ装置との間の通信回線の容量の制約を緩和することができる。従来の技術を用いて遠隔地間で動画像データを通信する場合には、全体で式2の通信回線容量が必要であったが、本発明によって、式2よりも少ない通信回線容量でも十分な効果を得ることができるようになる。

【0049】3) 本実施例のデジタル映像管理装置及び送出装置は、直ちにステレオ送信に拡張できる。受像装置としてHMD(Head Mounted Display)を用い、各種セン

サを組み合わせるあるいは単独のセンサを利用することによって顔の向きを検出した結果を可視範囲の指定とみなすことにより、臨場感のある立体(ステレオ)動画像をテレビカメラの撮像領域全体について得られることになる。このときテレビカメラが全景を撮像範囲に収めていれば、利用者は通常の画面サイズのステレオ動画像を受信するだけの細い通信回線だけで全景のステレオ動画像を得ることができる。ステレオを不要とする用途については、同様の機能を非ステレオで利用することは容易である。一般に本発明は一台のテレビカメラの映像からステレオ映像を作り出すことが可能であるが、より高画質の動画像を得るためにはテレビカメラを複数台設置することが望ましい。

【0050】4) 動画像の利用を中心として発明された本実施例は、直ちに静止画あるいは準動画像に拡張可能である。家庭でプラネタリウムなどの催しを楽しむことも可能であるし、テレビカメラを南極等に設置することで現在の南極の気候や星座を見ることを可能にする。回線容量C-kが低い例としてたとえば火星などに設置したテレビカメラからの映像を一旦動的キャッシュ装置に格納してから多くの利用者に配信することも可能である。潜水艦など、窓からの展望に制限がある環境にあっても本発明を利用することによって全景を得ることができる。さらにその動画像を地上にいる多数の利用者に提供することが可能になる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明では、受像手段のユーザが映像の範囲指定を行って所望の範囲の映像を受像手段に受信することができる。

【0052】請求項2の発明では、撮像手段を複数のビデオカメラで構成することにより立体的な映像や多数の撮影画面を提供することができるので、受像手段のユーザに対して臨場感を提供できる。

【0053】請求項3の発明では、映像が記憶手段に記憶されているので、この映像を読み出すことで複数台の受像手段に映像を供給することができる。

【0054】請求項4の発明では、通信回線の能力や受像手段の台数に制限を受けることなく映像を供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】本発明実施例の処理内容を示すフローチャートである。

【図3】表示の推移を示す説明図である。

【符号の説明】

1～4 ビデオカメラ

5 NTSC信号ケーブル

6 キャプチャ装置

7 デジタル映像管理装置

(6)

特開平9-163356

8 バス出力フィルタ装置

9 バス線

10 一次記憶装置

11 送出管理装置

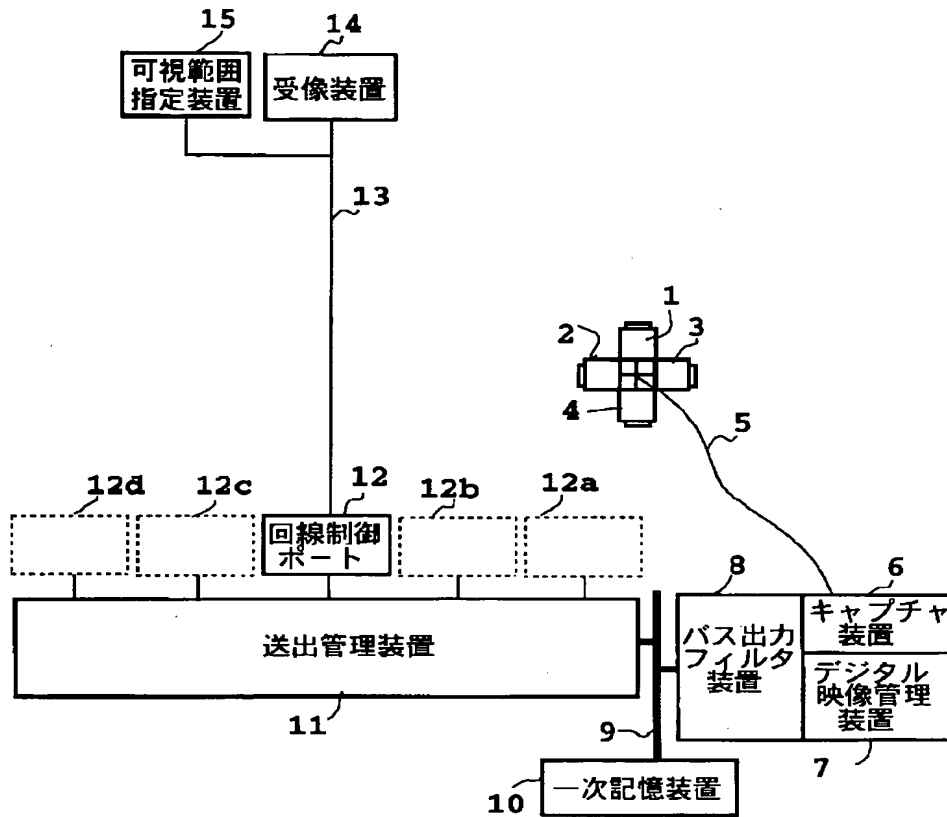
\* 12 回線制御ポート

13 通信回線

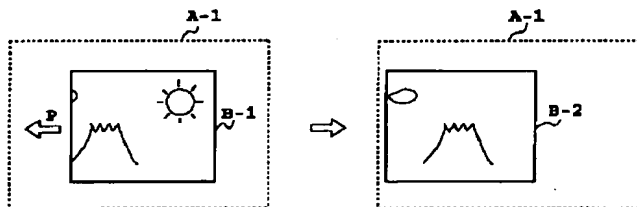
14 受像装置

\* 15 可視範囲指定装置

【図1】



【図3】



【図2】

